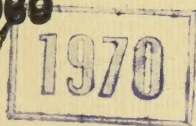


ANNEE 1970



## THESE

N<sup>o</sup>

28

POUR LE

## DOCTORAT EN MEDECINE

(Diplôme d'Etat)

P A R

Francine NAMIAS, née LETELLIER

le 16 Décembre 1941 à PARIS XIVe

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE : . . . 1970 .

LES COMMUNICATIONS ENTRE  
ARTERES CORONAIRES ET CAVITES  
CARDIAQUES

Président : Monsieur F. SIGUIER, Professeur



Digitized by the Internet Archive  
in 2026

[https://archive.org/details/IA41551512\\_0033](https://archive.org/details/IA41551512_0033)

ANNEE 1969

**THESE**

N<sup>o</sup>

POUR LE

**DOCTORAT EN MEDECINE**

(Diplôme d'Etat)

P A R

**Francine NAMIAS, née LETELLIER**

le 16 Décembre 1941 à PARIS XIVe

*PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE : . . . . .*

**LES COMMUNICATIONS ENTRE**

**ARTERES CORONAIRES ET CAVITES**

**CARDIAQUES**

Président : Monsieur F. SIGUIER, Professeur



A mon mari,

A mes parents et amis,



A Monsieur le Professeur SIGUIER qui a bien voulu me  
fournir le sujet de cette thèse,

Professeur à la Faculté de Paris,  
Professeur du Collège de Médecine des Hôpitaux,  
Médecin au CHU de Cochin, Service de Médecine Interne,

À Monsieur le Professeur SIBERT qui a bien voulu me

présenter le sujet de cette lettre.

Professeur à la Faculté de Paris,

Professeur au Collège de Médecine des Hôpitaux,

Médecin au CHU de Clermont, Service de Médecine Interne,

A Monsieur le Professeur ABELANET qui a bien voulu  
me fournir les documents anatomo-pathologiques,

A Monsieur de SAINT-MAUR qui m'a aidée à la rédiger.

A Monsieur le Professeur ARJONET qui a bien voulu  
me fournir les documents suivants :  
A Monsieur de SAINT-MAUR qui a bien voulu m'en fournir.

LES COMMUNICATIONS ENTRE ARTERES CORONAIRES

ET CAVITES CARDIAQUES

Etude et présentation d'un cas anatomo-clinique

A) Etude Anatomo-clinique d'une observation de fistule coronaire gauche-  
artère pulmonaire

- I - Résumé de l'observation
- II - Etudes Anatomique et histologique
- III - Commentaires

B) Etude d'ensemble des Fistules Coronaires Congénitales

- I - Fréquence de ces affections
- II - Circonstances de découverte
- III - Faits cliniques
  - 1. Signes cliniques
    - a) fonctionnels
    - b) généraux
    - c) physiques
  - 2. Le souffle
    - a) localisation
    - b) intensité
    - c) variantes
    - d) diagnostic différentiel
  - 3. Signes radiologiques
  - 4. Signes électrocardiographiques
  - 5. Angiocardiographie



#### IV - Les fistules congénitales coronaro-cardiaques

##### 1. Essais de classification

- a) les différents types de fistules
- b) place des fistules coronariennes parmi les anomalies des artères coronaires
- c) discussion

##### 2. Description de la fistule

##### 3. Etude physiologique

##### 4. " hémodynamique

##### 5. Complications

##### 6. Anomalies associées

##### 7. Pathogénie

##### 8. Traitement

- a) indications opératoires
- b) but de l'intervention
- c) techniques
- d) tactique opératoire
- e) complications post-opératoires

##### 9. Pronostic

#### C) Conclusion

-----



## LES COMMUNICATIONS ENTRE ARTERES CORONAIRES ET CAVITES CARDIAQUES

### Etude et présentation d'un cas anatomo-clinique

Les communications entre une artère coronaire et une cavité cardiaque sont des affections rares. Elles représentent moins de 0,5 % des cardiopathies congénitales (1) et se manifestent habituellement comme un shunt gauche-droit ayant une physiopathologie, une symptomatologie clinique et une évolution rappelant plus ou moins celle d'une persistance du canal artériel.

La première description en a été faite par KRAUSE en 1865 (2). En 1963, dans une revue de la littérature, DAOUD et ses collaborateurs en révélèrent 89 cas, tous de diagnostic post-mortem. Depuis, 10 autres cas ont été rapportés (3).

Autrefois découvertes opératoires ou nécropsiques, les techniques modernes, et en premier lieu l'angiocardiographie, permettent actuellement d'établir un diagnostic pré-opératoire. (4)

Le shunt gauche-droit par malformation des coronaires s'observe dans deux circonstances différentes d'inégale fréquence :

- la plus fréquente de ces circonstances est l'origine anormale d'une coronaire, la gauche le plus souvent, à partir du tronc de l'artère pulmonaire.

L'anomalie se manifeste à la naissance par une ischémie myocardique dans le territoire irrigué par l'artère anormale, celle-ci étant perfusée à basse pression par le sang de l'artère pulmonaire. Si le sujet survit à cette



ischémie initiale, le courant s'inverse dans la coronaire anormale qui est perfusée par voie rétrograde grâce aux anastomoses entre ses branches et celles de la coronaire normale naissant de l'aorte. (8)

- dans un second ordre de malformations, les deux coronaires naissent de l'aorte, mais une branche de l'une d'elles débouche soit dans une cavité droite, soit dans le sinus coronaire, soit enfin dans l'artère pulmonaire. (5)

C'est exclusivement cette seconde catégorie de malformation que nous nous proposons d'étudier, à propos d'un cas observé au CHU de Cochin dans le service de médecine interne de Monsieur le Professeur SIGUIER et dans le service central d'Anatomie-pathologique (Professeur Agrégé ABELANET).

A) Etude Anatomo-clinique d'une Observation de Fistule Coronaire Gauche-Artère Pulmonaire.

I - Résumé de l'observation

Mme Sau..., 67 ans, entre à l'hôpital Cochin dans le service de Monsieur le professeur SIGUIER, le 19-10-67, avec le diagnostic de fièvre prolongée.

L'enquête anamnétique est pauvre.

En 1935, une grossesse normale a été menée à terme sans incident.

En 1958, au cours d'un examen systématique, un souffle systolique très intense est découvert. On pense alors à une origine congénitale. Par ailleurs, cette cardiopathie est bien supportée puisqu'il n'existe chez cette malade que la notion de quelques vagues palpitations et d'une vague gêne précordiale.

En 1964, un traitement tonicardiaque est institué devant une aggravation des troubles fonctionnels.



L'hospitalisation, enfin, est motivée par l'apparition d'une fièvre modérée dépassant rarement 38°, ondulante et réfractaire à l'administration régulière et prolongée de pénicilline et de streptomycine.

A son entrée dans le service, l'état général de la malade est peu satisfaisant : fièvre à 38°, pouls à 70, irrégulier, pression artérielle à 15-4. A la pointe du coeur on peut ressentir un frémissement par la palpation, tandis que l'auscultation retrouve un souffle continu de forte intensité dont le maximum est entendu dans la région apexienne, au quatrième espace inter-costal gauche, sur la ligne médio-claviculaire. Le phonocardiogramme précise son renforcement télésystolique et proto-diastolique.

Par ailleurs, l'examen permet de noter une splénomégalie, un rein droit palpable paraissant dédoublé, indolent. Il n'existe ni signes cutanés, ni adénopathies superficielles, ni hippocratisme digital.

L'électrocardiogramme montre une arythmie complète par fibrillation auriculaire d'apparition récente (un tracé enregistré quinze jours auparavant montrait un rythme sinusal), une hypertrophie ventriculaire gauche.

L'examen radiologique objective une cardiomégalie avec saillie convexe du bord gauche du coeur se projetant au-dessus de l'arc inférieur et à la partie basse de l'arc moyen, ressemblant à une saillie de l'auricule gauche. On peut voir des calcifications linéaires en bordure de la partie supérieure gauche de cette ectasie. En radioscopie, en particulier à l'amplificateur de brillance, cette saillie est nettement expansive.

Deux problèmes se posent alors : celui de la nature de cette cardiopathie, celui de la possibilité d'une greffe bactérienne. Un radiocardiogramme confirme l'hypothèse d'un shunt gauche-droit, et le diagnostic de fistule coronaire-



cavité droite cliniquement évoqué, ne put être étayé par l'étude angiocardio-graphique et hémodynamique en raison de l'état précaire de la malade qui va rapidement s'aggraver.

Le diagnostic d'endocardite d'Osler semblant probable, un traitement antibiotique est institué malgré la négativité des hémocultures. La malade est alors mise à 12g. de céphalotine en perfusion veineuse continue et à 1g. de kanamycine en intramusculaire. La fièvre persistant, il est ajouté 3g. de pristnamycine au traitement pour obtenir l'apyrexie.

Mais l'insuffisance cardiaque s'aggrave rapidement tandis qu'apparaissent des troubles hydroélectrolytiques et la malade meurt dans un tableau de fibrillation ventriculaire, un choc électrique étant resté inefficace, un méloena massif ayant précédé de quelques instants l'issue fatale. (6)

## II - Etudes anatomique et histologique

L'autopsie a été pratiquée 24 heures après la mort dans le service central d'anatomie-pathologique de l'hôpital Cochin.

### 1 - Etude anatomique

"A l'ouverture du thorax, on note simplement un épanchement pleural gauche, citrin, évalué à un demi litre. L'aspect extérieur du sac péricardique est normal.

Une fois celui-ci ouvert verticalement, apparaît une poche plissée et affaissée, absolument vide, qui occupe la face antérieure des vaisseaux artériels de la base et de la partie haute de la face antérieure des ventricules.

La partie de cette poche est extrêmement mince, membranaire, et laisse voir par transparence des lésions athéromateuses de la face interne. Ces lésions sont



des plaques lipidiques et quelques plaques calcifiées dont la plus volumineuse a environ 1,5 cm. de diamètre. Comme la paroi elle-même, les calcifications sont très minces et leur épaisseur est à peu près celle d'une coquille d'oeuf.

L'étude de cette poche vasculaire a été faite par l'injection, dans les coronaires, d'une solution aqueuse de gélatine et de micropaque à température convenable pour que le mélange soit parfaitement fluide. Cette technique permet, après refroidissement et solidification du liquide injecté, une étude macroscopique précise des vaisseaux dont la lumière est occupée par un moule blanc bien visible à travers la paroi.

Le mélange est injecté dans une canule introduite dans la coronaire gauche. Le liquide passe immédiatement dans la poche et ressort aussitôt par le tronc de l'artère pulmonaire. Il existe à ce niveau, à 1 cm. au-dessus de la commissure gauche de la valve antérieure, un orifice ovalaire non valvulé à grand axe vertical de 10 mm. sur 4 mm. Cet orifice ayant été fermé par une pince, la poche anévrismale se met en tension et atteint un volume qui est environ la moitié de celui du coeur entier. Très rapidement, l'arbre coronaire droit s'injecte en totalité jusqu'à l'ostium coronaire par voie rétrograde.

Les radiographies faites à ce moment ne donnent aucune précision sur l'anévrisme qui forme une masse opaque dont l'analyse est impossible, mais elles confirment la parfaite perméabilité de tout le réseau coronaire.

Après dissection des principales branches, le réseau coronarien se présente de la façon suivante :

- Le tronc de la coronaire gauche est normal : il se bifurque, après 1 cm., en artère interventriculaire antérieure et artère circonflexe. L'artère circonflexe est normale, de même que l'artère diagonale qui naît dans l'angle de bifurcation.



- L'artère interventriculaire antérieure est en revanche anormale : dès son orifice, elle se dilate progressivement pour atteindre, après un trajet de 5 cm., un calibre de 2,5 cm. Au cours de cette première partie de son trajet, elle donne par son bord gauche et sa face profonde, plusieurs grosses branches qui se ramifient à la face antérieure du coeur. Parvenue à mi-hauteur de cette face antérieure, l'artère interventriculaire antérieure dilatée remonte vers le pédicule artériel et semble déboucher dans une volumineuse poche bosselée.

La dissection du tissu conjonctif qui recouvre celle-ci permet de préciser que ce qui paraît une cavité anévrismale unique est formé par les sinuosités juxtaposées et enchevêtrées, mais non communicantes, d'un vaisseau dilaté qui continue l'interventriculaire antérieure. Le calibre de ce vaisseau est variable, deux golfes bien individualisés sont visibles, le premier devant l'aorte, le second devant l'artère pulmonaire. C'est ce golfe adhérent à l'artère pulmonaire sur une large surface qui s'ouvre dans ce vaisseau ; ce golfe reçoit par son bord droit une artériole de petit calibre (0,5 mm.) venue de la coronaire droite.

Il est difficile de trouver un plan de clivage entre la poche anévrismale et le myocarde qui adhèrent étroitement l'une à l'autre. On réussit cependant à les séparer en enlevant, avec l'anévrisme, quelques fibres myocardiques. L'anévrisme, une fois enlevé, on remarque que ses différentes sinuosités ont marqué des empreintes sur la face antérieure du coeur.

A l'exception de la petite anastomose mentionnée plus haut, la coronaire droite est parfaitement normale ; il en est de même du sinus et de la grande veine coronaire.



2 - L'étude histologique confirme les données macroscopiques. La paroi du vaisseau dilaté est constituée d'une lame fibreuse mince où persistent quelques fibres élastiques, mais qui est dépourvue d'éléments musculaires. La transition entre cette paroi et celle de la coronaire gauche est progressive. Il n'y a aucune rupture, mais la média s'amenuise, tandis que l'intima et l'adventice convergent en une lame fibreuse commune et que se raréfient les fibres élastiques.

Il ne s'agit donc pas, à proprement parler, d'un anévrisme, mais de la dilatation rétrograde secondaire d'une branche anormale de la coronaire gauche débouchant dans l'artère pulmonaire.

Le reste de l'autopsie ne révèle pas d'autre malformation.

Le méloena est rapporté à des exulcérations duodénales du type de celles observées au cours du choc.

Les signes directs d'une maladie d'Osler, absents au niveau des valvules cardiaques, n'ont pu être recherchés au niveau de l'anévrisme, en raison de l'injection opacifiante ; il n'y avait aucun argument indirect, en particulier aucune lésion rénale, en faveur de cette affection. "(6)"

### III - Commentaires

Dans cette observation, le diagnostic exact n'a été fait qu'à l'autopsie. Cependant, une coronaire anormale avait été évoquée, car "on sait que dans certains cas de coronaires anormales, ayant survécu jusqu'à l'âge adulte et ne comportant aucun signe évident d'infarctus électrique, existe un shunt gauche-droit réalisant une véritable fistule artério-veineuse." NADAS (7)

-----



B) Etude D'ensemble des Fistules Coronaires Congénitales.

I - Fréquence de ces affections

Ce sont des affections peu fréquentes.

Les fistules congénitales entre les coronaires et l'artère pulmonaire ou le coeur droit sont de nombreux types anatomiques. Il est intéressant de confronter notre observation à celles qui ont été rapportées dans la littérature et qui, chacune, constituent pratiquement un cas unique.

ALEXANDER (9) en 1956, dans un article consacré aux anomalies de l'artère coronaire, note que sur 18950 autopsies, il n'a rencontré cette affection que 54 fois.

En 1962, dans une revue de la littérature consacrée aux fistules coronaires artério-veineuses congénitales, UPSHAW (10) en note 73.

En 1965, dans un article traitant des fistules coronariennes, BJÖRK (11) rapporte 84 cas (dont 14 seulement furent diagnostiqués par angiographie).

En 1966, SAKAKIBARA (12), à propos de 9 cas opérés, reprend la littérature et note 118 cas de fistules coronaire-coeur droit.

Quelle est la coronaire la plus fréquemment atteinte par cette affection ?  
Le tableau suivant permet de le préciser (4).



| Coronaire atteinte | Siège de la terminaison              | %        |
|--------------------|--------------------------------------|----------|
| Droite             | Oreillette droite ou sinus coronaire | 28       |
| Droite             | Ventricule droit                     | 16       |
| Droite             | Tronc de l'artère pulmonaire         | 12       |
|                    |                                      | <hr/> 56 |
| Gauche             | Oreillette droite ou sinus coronaire | 8        |
| Gauche             | Ventricule droit                     | 16       |
| Gauche             | Tronc de l'artère pulmonaire         | 10       |
| Gauche             | Oreillette gauche                    | 6        |
| Gauche             | Ventricule gauche                    | 4        |
|                    |                                      | <hr/> 44 |

Il y a donc une légère prédominance de l'atteinte de la coronaire droite, les terminaisons se faisant pour la plupart dans l'oreillette droite ou le sinus coronaire, le ventricule droit et le tronc de l'artère pulmonaire. Cette dernière éventualité, à laquelle correspond notre observation, représente environ 20 % des cas.

## II - Circonstances de découverte

L'affection peut demeurer totalement latente et n'être découverte qu'à l'autopsie.



Dans d'autres cas, c'est une découverte opératoire au cours d'une intervention pour ligature d'un canal artériel supposé. (Le canal étant oblitéré, l'exploration permet d'identifier la fistule).

Quelquefois, surtout chez l'enfant, le diagnostic est fait au terme du bilan étiologique d'une insuffisance cardiaque. (13)

### III - Faits cliniques

Les symptômes les plus divers, le plus souvent non spécifiques, sont cités dans la littérature.

#### 1) Signes cliniques

Il n'est pas possible de trouver des signes subjectifs qui puissent s'appliquer à tous les malades.

Sauf exception, on ne retrouve aucun argument d'antécédents personnels ou familiaux.

Les symptômes dépendent de l'importance du shunt, de sa localisation, du maximum d'intensité du souffle, du siège de la communication anormale. (8)

Les signes retrouvés sont variables et peu spécifiques, qu'ils soient :

##### a) fonctionnels - douleurs d'angor

- douleurs rétrosternales vagues
- sensibilité du précordium gauche au froid et à l'effort
- douleurs articulaires
- douleurs paroxystiques atypiques
- dyspnée

##### b) généraux

- pouls rapide et irrégulier
- pression diastolique abaissée voire nulle



- fatigabilité
- pâleur
- fièvre intermittente
- sueurs profuses
- épisodes infectieux pulmonaires à répétition

- c) physiques
- existence d'un souffle, continu le plus souvent
  - quelquefois accompagné d'un frémissement palpatoire
  - accentuation du choc de pointe
  - foie débordant de 2 à 3 cm. au-dessous des dernières côtes, pulsatile
  - veines du cou dilatées et battantes
  - souffle bilatéral des carotides
  - purpura

On a pu également voir une hémiplégie ayant duré une demi-minute, et, chez une femme, 3 grossesses interrompues sur 5.

De toute façon, ces nombreuses manifestations sont souvent peu gênantes.

(3) (10) (12) (13) (14) (15) (16) (17)

## 2) Le souffle

Le souffle est le signe clinique essentiel : il s'agit d'un souffle continu de siège inhabituel.

L'existence de ce souffle s'explique par le fait qu'il existe un gradient de pression entre les systèmes artériel et veineux pendant la systole et la diastole entraînant ainsi la création d'un shunt.



a - localisation : le siège en est variable : dans un tiers des cas le maximum en est perçu dans la région parasternale supérieure gauche. Ailleurs, il peut être parasternal inférieur gauche ou droit, xyphoïdien, apical. Dans un cas, il était audible dans le dos et à l'apex. (19) (14) (18)

b - intensité : elle est en général modérée.

L'enregistrement phonocardiographique de ce souffle précise que, dans la majorité des cas, il débute tout de suite après le premier bruit. La composante systolique a une configuration crescendo-decrescendo, avec intensité maximum au premier, deuxième ou troisième tiers. Le deuxième bruit est couvert. La composante diastolique présente un très petit crescendo suivi d'un decrescendo plus lent. (17)

c - variantes : les variantes de ce souffle sont nombreuses.

Lorsqu'il est très important, la composante diastolique peut prédominer (17).

D'autre part, le souffle n'est pas toujours continu : HONEY (20) a décrit un cas où il existait un très fort souffle pan-systolique, dont le maximum était perçu dans le troisième espace intercostal gauche, accompagné d'un souffle mésodiastolique apexien et d'un très fin souffle protodiastolique perçu le long du bord inférieur gauche du sternum. Le deuxième bruit était perçu. L'absence de souffle continu a pu être expliqué, dans ce cas, du fait de la présence d'un paquet tortueux et du grand diamètre de la coronaire droite et de la fistule elle-même : le shunt étant très large (le plus large connu), le flot était libre durant la systole. A la diastole, la pression aortique est faible et le gradient de pression entre aorte et ventricule droit petit. A la systole, le diamètre de l'orifice fistulaire dans le ventricule droit peut avoir été réduit par contraction du myocarde environnant et diminuer la



résistance au flot résultant du gradient systolique important entre aorte et ventricule droit. Ce phénomène entraîne une diminution de la turbulence dans la région fistulaire.

Un cas sans souffle a pu être expliqué par la présence, à l'autopsie, d'un caillot ayant rempli un volumineux anévrisme. (17)

Enfin, HALPERT a décrit un cas où seul un souffle systolique était présent.

d - diagnostic différentiel : c'est celui de tous les souffles continus associés à un shunt gauche-droit :

- fistules artério-veineuses - persistance du canal artériel
  - fenêtre aortico-pulmonaire
  - rupture du sinus de Valsalva
  - artère pulmonaire naissant de l'aorte ou d'une artère systémique
  - fistule artério-veineuse de la paroi thoracique
- souffles avec augmentation du flot systémique collatéral vers les poumons
  - atrésie pulmonaire
  - tétralogie de Fallot
  - pseudotruncus artériosus
- autres cas
  - tronc commun artériel
  - anomalie totale du drainage d'une veine pulmonaire (21)

Le plus important de ces diagnostics reste la persistance du canal artériel. On peut, en principe, différencier cette anomalie de celle qui nous



occupe par le siège du souffle qu'elle produit (premier ou deuxième espace intercostal gauche), ainsi que par le résultat du phonocardiogramme. (19) (22)

### 3) Signes radiologiques

Là encore, radiographies standard et radioscopies n'apportent aucun élément spécifique.

On peut cependant retrouver des images de shunt gauche-droit telles que hiles chargés et danse des hiles en radioscopie.

Les signes radiologiques notés sont souvent ceux du retentissement de l'affection sur le coeur et les poumons : cardiomégalie ; arc moyen gauche saillant et même quelquefois légèrement expansif, ou, au contraire, rectiligne et immobile ; arc inférieur gauche allongé ; oreillette gauche un peu augmentée de volume ; pédicule aortique étroit ; artère pulmonaire élargie, expansive ou non ; accentuation de la trame pulmonaire ; épanchement bilatéral ; sur des vues obliques, on peut retrouver une augmentation de volume des ventricules et de l'oreillette gauche.

On a pu également voir des calcifications des valvules aortiques.

Toutefois, la radioscopie avec amplificateur de brillance a permis dans notre cas, d'objectiver une image expansive et battante, qui a fait soupçonner le diagnostic et demander l'angiocardiographie.

(10) (14) (15) (17) (18) (24)

### 4) Signes électrocardiographiques

Le plus souvent, il n'y a aucun signe électrique spécifique. Lorsqu'ils existent, ces signes indiquent seulement la sévérité de la lésion. On a pu ainsi noter les anomalies suivantes : repolarisation précoce ; inversion de



l'onde T ; surélévation du segment ST ; dans les précordiales latérales : images d'hypertrophie ventriculaire droite ou gauche ; des signes d'infarctus du myocarde avec ondes Q larges et profondes ; des images de bloc de branche gauche ; des aspects de fibrillation auriculaire.

(3) (13) (15) (17) (18) (19)

### 5) Angiocardiographie

Si les radiographies sont de peu d'utilité, il n'en est pas de même de l'angiocardiographie qui, elle, présente un intérêt capital pour établir le diagnostic et permet en outre de préciser les détails anatomiques des anomalies vasculaires. C'est grâce à cet examen que des diagnostics vitaux préopératoires peuvent être établis à coup sûr.

Elle peut être effectuée de plusieurs façons :

a - méthode directe et sélective de Sones : le cathéter est introduit dans l'artère fémorale et est conduit, sous contrôle radiologique, dans l'ostium coronarien. Puis on injecte une petite quantité de produit de contraste. Le remplissage immédiat est observé sur un écran d'amplificateur de brillance, et un enregistrement permanent est obtenu par cinéangiocardiographie.

Ainsi, en cas de fistule entre artère coronaire gauche et tronc de l'artère pulmonaire pourra-t-on voir tout d'abord l'aorte ascendante s'opacifier, puis la coronaire gauche dilatée, quelque peu sacculaire et tortueuse ; de multiples petits vaisseaux naissent de cette artère et se dirigent vers le tronc pulmonaire. A un temps plus tardif, l'aorte thoracique descendante est opacifiée, la communication entre artère coronaire gauche et tronc de l'artère pulmonaire est mieux mise en évidence. La coronaire droite, normale, est également visible, de même que la branche circonflexe de la coronaire gauche et la branche descendante antérieure, normale, de la coronaire gauche.



Cette technique permet donc, outre une analyse des déficits anatomiques et pathologiques, une évaluation du siège et de l'importance de la circulation collatérale. Cependant, il existe des difficultés d'interprétation dues aux superpositions des images. (25) (27)

b - angiographie par voie rétrograde : l'injection de produit opaque se fait par un cathéter poussé directement à la base de l'aorte. En cas de fistule intéressant la coronaire droite, on peut observer, en même temps que l'opacification aortique, à droite de l'origine de l'aorte, au sein de l'ombre cardiaque, une zone dense d'aspect anévrysmal de laquelle part un vaisseau. Il est à remarquer que la coronaire gauche n'est pas injectée dans cette technique.

On peut également ~~procéder~~ par ponction directe du ventricule gauche.

c - angiographie par les veines périphériques : elle permet d'observer la déformation excentrique et l'artère coronaire dilatée

(5) (12) (14) (24) (26)

#### IV - Les fistules congénitales coronaro-cardiaques

##### 1) Essais de classification

Les anastomoses physiologiques coronariennes normales sont si nombreuses qu'il n'est pas surprenant de trouver de nombreux types de fistules, si, pour quelque raison que ce soit, une de ces anastomoses normales venait à s'élargir. (29)

Etant donnée la disparité des types de fistules coronariennes, il est impossible de faire une classification en fonction à la fois de leur génèse, de leur mécanisme et de leur séméiologie. (30)



a - Les différents types de fistules

- SAKAKIBARA et ses collaborateurs proposent une classification purement anatomique, et décrivent ainsi quatre types de fistules selon la chambre réceptrice : (12)

- type I : communication artère coronaire-oreillette droite
- type II : communication artère coronaire-ventricule droit
- type III : communication artère coronaire-artère pulmonaire
- type IV : communication artère coronaire-oreillette gauche

- DEDICHEN (32) a tenté une classification se basant sur des données hémodynamiques, et les différencie en deux groupes :

- I : la fistule retentit sur les veines pulmonaires, l'oreillette ou le ventricule gauches ; autrement dit : retentissement sur le coeur gauche. Ces fistules ne peuvent être diagnostiquées par cathétérisme cardiaque droit.
- II : la fistule retentit sur le coeur droit ou l'artère pulmonaire. L'augmentation de la charge affecte le ventricule droit et la circulation pulmonaire ; ces fistules peuvent être découvertes et étudiées par cathétérisme cardiaque droit.

- SWANN et UPSHAW rangent les lésions selon les structures d'origine et de terminaison du tractus fistulaire, ou en tenant compte des effets cardiaques.

- Enfin, TABER et ses collaborateurs ont décrit neuf variétés différentes, simplement pour les fistules se terminant dans les chambres cardiaques. (30)

b - Place des fistules coronariennes parmi les anomalies des artères coronaires.

- Pour STEINBERG, BALDWIN et DOTTER (32), il n'existe que deux groupes d'a-



nomalies. Ces anomalies sont dues à :

- type I : différenciation défectueuse des éléments coronariens capillaires.
  - type II : fistule par origine anormale d'une artère coronaire.
- Pour EDWARDS (33), il existe également deux groupes majeurs :
- système artériel coronarien naissant entièrement de l'aorte :
    - origine ectopique ou coronaire unique
    - communication avec une chambre cardiaque ou un vaisseau médiastinal dont les conséquences sont doubles :
      - ... grosse communication entre système artériel systémique et système à basse pression (fistule artério-veineuse) et shunt gauche-droit
      - ... ischémie de la région myocardique irriguée par l'artère intéressée.
  - De telles artères peuvent développer des sacs anévrismaux qui sont des lésions acquises secondairement.
  - origine à partir du tronc de l'artère pulmonaire :
    - ... de la coronaire droite
    - ... de la coronaire gauche
    - ... des deux coronaires.
- BLAKE (28) décrit trois sortes d'anomalies :
- anomalies majeures secondaires : communication coronaire gauche-ventricule droit (cj. infra.)
  - anomalies majeures primaires : communication entre système coronarien à haute pression d'une part et chambre cardiaque ou tronc de l'artère pulmonaire d'autre part. Il divise alors en sous-groupes suivant le type de la terminaison artérielle :



- ... une artère accessoire naissant de l'artère pulmonaire
- ... les deux artères coronaires naissant de l'artère pulmonaire

- ... une seule coronaire naissant de l'artère pulmonaire

- anomalies mineures : telle la coronaire unique.

- SOULIE (14) en décrit lui aussi trois sortes :

- anomalies de naissance d'une artère coronaire

- anomalies de distribution, variation du nombre des coronaires, coronaire unique

- communications anormales, dont il existe trois types :

- ... fistule artère coronaire-artère pulmonaire, une ou plusieurs branches anormales débouchant à la partie initiale du tronc de l'artère pulmonaire

- ... fistule entre artère coronaire et système veineux coronaire (le plus souvent, il s'agit du sinus coronaire)

- ... fistule artère coronaire-cavités cardiaques.

- Pour KNOBLICH (34), il en existe quatre groupes :

- ... anévrysmes

- ... origine anormale

- ... absence ou duplication

- ... fistules artério-veineuses : les plus rares.

- Quant à EFFLER (13), il propose la classification suivante :

- Groupe A : origine anormale d'une artère majeure ou d'une de ses collatérales.

- ... artère coronaire gauche naissant de l'artère pulmonaire  
+ flot direct entraînant la création d'un shunt droit-gauche, sans formation de circulation collatérale.



- + flot rétrograde entraînant la création d'un shunt gauche-droit avec circulation collatérale.

- ... branche circonflexe gauche naissant de l'artère pulmonaire

- + avec shunt droit-gauche, sans circulation collatérale

- + avec shunt gauche-droit, avec circulation collatérale

- ... artère interventriculaire antérieure naissant de l'artère pulmonaire

- + avec shunt droit-gauche, sans circulation collatérale

- + avec shunt gauche-droit, avec circulation collatérale

- ... artère coronaire droite naissant de l'artère pulmonaire

- + avec shunt droit-gauche, sans circulation collatérale

- + avec shunt gauche-droit, avec circulation collatérale

- Groupe B : origine normale des artères coronaires, mais drainage anormal d'une artère principale ou d'une collatérale vers l'artère pulmonaire, le ventricule ou l'oreillette droits, le sinus coronaire ou la veine cave supérieure

- ... artère coronaire gauche principale se drainant vers le coeur droit

- ... artère interventriculaire antérieure se drainant vers la partie droite du coeur

- ... artère circonflexe gauche se drainant vers la coeur droit

- ... artère coronaire droite se drainant vers le coeur droit

- ... origines multiples.



### c - Discussion

En fait, aucun système nosologique simple n'est satisfaisant ou complet. La vertu majeure de celui d'EFFLER est qu'il donne presque toutes les combinaisons possibles.

Il existe également des fistules post-traumatiques, aussi faudra-t-il sans doute proposer une subdivision des lésions en acquises et congénitales.

Cette classification constitue exclusivement un guide opératoire. (30)

SWANN (35) ainsi que STEINBERG (31) critiquent la dénomination de "fistule artério-veineuse", pensant qu'il faudrait la réserver aux cas où la communication s'établit vraiment entre une artère coronaire et le système veineux. Tout en étant incorrecte, cette dénomination est acceptée car d'usage habituel.

Il ressort de cette étude des différentes classifications que la malformation que nous rapportons peut être considérée de deux points de vue différents. On peut en effet l'intégrer dans le groupe B, deuxième alinéa, de la classification d'EFFLER : terminaison anormale de l'artère interventriculaire antérieure dans l'artère pulmonaire, sa place étant la même dans la classification de SOULIÉ. Mais on peut également, si l'on se range à la classification de BLAKE, la considérer comme une coronaire surnuméraire née de l'artère pulmonaire anastomosée à l'arbre coronarien normal, et perfusée à contre-courant par celui-ci. L'existence d'une branche anastomosant la coronaire droite au segment terminal du vaisseau anormal, observé dans notre cas, est peut-être un argument en faveur de cette façon de voir. (6)

### 2) Description de la fistule

La taille de l'orifice des fistules est variable, en général de 1 à 3 mm. de diamètre, mais il a été observé des fistules de 5 et même 20 mm. de diamètre.



La taille du vaisseau semble être quelque peu proportionnelle à l'âge du malade et inversement proportionnelle à la résistance de la cavité réceptrice. (13)

"Le trajet de l'artère coronaire intéressée est des plus variables : toujours tortueuse, elle peut être sous-épicardique ou intra-myocardique, mais la disparition de l'artère à l'intérieur du myocarde ne signifie en aucun cas qu'elle approche la cavité réceptrice, c'est-à-dire l'orifice fistuleux. Elle peut redevenir superficielle à nouveau et plonger dans le myocarde à nouveau pour ne gagner la cavité cardiaque intéressée que plus tard" (MICHAUD) (24)

La communication est habituellement unique, mais peut être multiple si les sinusoïdes du myocarde persistent et communiquent librement avec les vaisseaux coronaires. (5)

Pour DEDICHEN, les variations anatomiques sont nombreuses :

- fistule directe simple, sans changement de calibre
- fistule tortueuse
- plexus multiple
- vaisseaux tortueux
- anévrismes de tailles et de formes diverses. (32)

Ce qui est donc caractéristique, c'est que l'artère qui entre dans la communication anormale avec la cavité cardiaque ou le tronc de l'artère pulmonaire est élargie (non seulement dilatée, mais allongée et tortueuse). (4)

Notons cependant qu'ESSENBERG a décrit un cas où le vaisseau n'était pas dilaté. (37)



### 3) Etude physiologique

Les variations physiologiques dépendent, dans chaque cas, du volume du shunt, de la fistule et de l'âge du patient.

La loi de Poiseuille stipule que la vitesse du flot à travers un tube est proportionnelle à la puissance quatrième du rayon de la lumière de ce tube, et à la pression différentielle existant entre ses extrémités, et inversement proportionnelle à la viscosité du fluide et à la longueur du tube.

La taille de la fistule semble être le facteur le plus important de la régulation du flot au travers de la fistule. L'occlusion ou la diminution temporaire de sa lumière durant la contraction de la cavité réceptrice, est un autre facteur de limitation. La chambre avec laquelle communique la fistule modifie également ce flot de par ses caractères propres d'extensibilité, de tension, de maintien d'un certain gradient de pression.

Le flot sanguin coronarien normal est plus grand durant la diastole que pendant la systole. (17)

Une fistule artère coronaire-chambre cardiaque droite occasionne la création d'un shunt gauche-droit, lui-même responsable d'une surcharge des deux ventricules et du lit vasculaire pulmonaire. (38)

Si la cavité réceptrice est l'oreillette ou le ventricule droits, ce dernier participe aussi à la surcharge de travail. Mais si la cavité réceptrice est l'artère pulmonaire, seul le ventricule gauche supporte la charge supplémentaire. Donc, la surcharge de travail imposée au coeur peut être supportée, soit par le ventricule gauche, soit, ce qui est plus fréquent, par les deux ventricules. En aucun cas le shunt ne peut traverser le circuit pulmonaire, et son flot est donc plus important que le flot systémique. (18)



D'après DEDICHEN et ses collaborateurs (32), la fistule influence la circulation sanguine par plusieurs mécanismes :

- 1) comme tout shunt gauche-droit, elle cause une augmentation du débit cardiaque et par-là même une surcharge ventriculaire gauche.
- 2) en emplissant l'artère pulmonaire, la fistule causera une surcharge de la circulation pulmonaire.  
en emplissant oreillette ou ventricule droits, elle cause une surcharge du ventricule droit, d'où congestion pulmonaire et hypertrophie ventriculaire droite.
- 3) une fistule de l'arbre coronaire courte et étroite, avec une aire à pressions considérablement diminuées, entraîne un drainage au loin d'une grande partie du sang du système coronaire. Ce phénomène produit une diminution du gradient de pression des capillaires myocardiques.

#### 4) Etude hémodynamique

Tous les auteurs sont d'accord sur un point : le sang prélevé dans la cavité ou le vaisseau receveurs a une saturation d'oxygène augmentée. Les études hémodynamiques peuvent donc permettre d'identifier le siège de la communication, mais ne peuvent en révéler les bases anatomiques pour lesquelles l'aortographie sélective est indispensable.

Le shunt gauche-droit a un volume variant de 0,6 à 8,7 l/mn/m<sup>2</sup>. (39) (40)

Le cathétérisme cardiaque droit montre une élévation de la saturation en oxygène du sang de la cavité ou des vaisseaux où se fait la communication anormale. La seule exception en est la fistulisation d'une artère coronaire dans une cavité cardiaque gauche.

Les pressions pulmonaires systémique et intra-cardiaque droite sont habituellement dans les limites de la normale.



A l'état normal, à peu près 10 % du sang aortique traverse le système de l'artère coronaire, alors qu'ici la quantité de sang délivrée par le canal anormal peut atteindre la moitié du débit aortique. Il est possible, grâce aux études hémodynamiques, de reconnaître le siège d'une communication anormale entre artère coronaire et une cavité cardiaque droite ou le tronc de l'artère pulmonaire. Mais elles ne peuvent montrer la cause anatomique du shunt. Il est en particulier impossible, par analyse de la saturation en oxygène d'échantillons sanguins, de différencier cette anomalie des autres malformations intracardiaques entraînant des shunts gauche-droit.

En cas de fistulisation dans le coeur gauche, le cathétérisme cardiaque droit indiquera des valeurs normales de la saturation en oxygène, de même que des pressions droites normales. (8)

#### 5) Complications

Elles sont multiples, mais cependant peu fréquentes :

- hypertrophies ventriculaires droite ou gauche
- défaillance cardiaque globale
- anémie
- glomérulo-néphrite
- endocardite d'Osler
- ischémie : le fait que celle-ci soit retrouvée dans peu de cas et seulement chez des sujets plus âgés, suggère que le flot sanguin coronaire effectif du myocarde surchargé est pratiquement adéquat, soit par augmentation compensatrice du nombre des collatérales issues du vaisseau anormal, soit par création de communications collatérales avec les autres vaisseaux coronaires, soit enfin par persistance de la vascularisation foetale.

(8) (17) (19) (24) (26) (38) (43) (44)



Une complication est plus importante : l'anévrisme.

L'association d'un sac anévrisimal est, d'après EDWARDS, une complication.  
(40)

Le premier anévrisme a été décrit par BOUGON en 1812 (45).

Dans le cas de fistule artério-veineuse, un ou plusieurs sacs anévrismaux peuvent se produire sur les artères dilatées. Ils ne sont pas alors congénitaux, mais représentent une exagération pathologique progressive de la dilatation vasculaire constamment observée au niveau des vaisseaux aboutissant à une fistule.  
(47)

EDWARDS (8), à l'examen microscopique d'une pièce anatomique trouva une hypertrophie extrême de la média de l'artère, en amont de la communication anormale, accompagnée d'une interruption de la couche élastique. La lenteur et la turbulence du flot sanguin peuvent entraîner la formation d'une thrombose à l'intérieur du sac anévrisimal. (1)

Les anévrismes secondaires aux fistules ne représentent pas la totalité des anévrismes coronariens. Il en a été décrit dans l'athérome (ils sont exceptionnels en regard de la fréquence de cette affection) et dans diverses autres circonstances pathologiques (33). D'autre part, l'athérosclérose peut atteindre secondairement l'anévrisme. (27)

Il existe enfin des anévrismes malformatifs congénitaux, sans fistule, dont certains peuvent d'ailleurs s'ouvrir dans une cavité cardiaque produisant un shunt gauche-droit. Seul un examen anatomique précis permet de différencier cette malformation de celle qui fait l'objet de notre étude. (48)



## 6) Anomalies associées

Les associations avec d'autres anomalies cardiaques sont relativement fréquentes. En particulier, on peut retrouver :

- atrésie pulmonaire
- atrésie de la valvule aortique
- communication inter-ventriculaire
- persistance de canal artériel
- transposition des gros vaisseaux

(10) (33) (36)

## 7) Pathogénie

En ce qui concerne les fistules entre les coronaires et une cavité cardiaque, les explications pathogéniques font appel à une anomalie du développement embryologique de la circulation coronarienne.

La circulation coronarienne primitive consiste en gros espaces endothéliaux entre les fibres musculaires du coeur embryonnaire, et en quelques diverticules endothéliaux vers la surface épicaudique. Les espaces intertrabéculaires, ou sinusoïdes, communiquent librement avec ces vaisseaux épicaudiques nouvellement formés, et constituent ensemble la circulation sinusoïdale originelle.

Plus tard, les veines, puis les artères coronaires apparaissent comme diverticules endothéliaux du sinus veineux et de la base aortique respectivement, et s'étendent à la surface du coeur, communiquant avec les vaisseaux épicaudiques et les sinusoïdes myocardiques. Les sinusoïdes fonctionnent ainsi comme des canaux collecteurs entre artères et veines. Du fait de la condensation graduelle due à la croissance du myocarde, ces sinusoïdes se trouvent comprimés, puis réduits à des canaux microscopiques, tout en restant partie intégrale de



la circulation coronarienne normale. De la persistance d'espaces intertrabéculaires larges résulte une communication libre entre système artériel coronaire et une quelconque cavité cardiaque. Cette persistance peut s'expliquer, soit par l'arrêt de développement, soit par une erreur de différenciation des espaces intertrabéculaires. (4) (17) (27)

La fistule entre les coronaires et le tronc de l'artère pulmonaire ne peut répondre à ce mécanisme et reste obscure actuellement.

Nous citerons un cas particulier qui est celui de l'anastomose entre le tronc de la coronaire gauche et le ventricule droit que l'on observe dans certains cas d'atrésie pulmonaire. La haute pression qui règne dans le ventricule droit au cours de la systole est responsable d'une persistance anormale des sinusoïdes qui s'ouvrent vers l'épicarde et convergent pour former un vaisseau macroscopiquement reconnaissable qui rejoint la coronaire gauche. La structure histologique de ce vaisseau est mixte ; c'est en partie celle d'un sinusoïde et en partie celle d'une coronaire.

#### 8) Traitement

L'affection étant le plus souvent bien supportée, certains auteurs pensent qu'il n'est pas besoin d'intervenir. Pour d'autres au contraire, le risque, si minime soit-il, d'endocardite d'Osler est une indication formelle au recours à la chirurgie. (38)

Le premier succès opératoire est dû à BJÖRK et CRAFOORD en 1947. (Le diagnostic pré-opératoire était alors celui de persistance de canal artériel). Dans les interventions les plus anciennes on faisait une ligature de la coronaire. A présent, on ligature la fistule elle-même. (2)

#### a - Indications opératoires

Elles dépendent des auteurs. Cependant, il existe des impératifs :



l'endocardite bactérienne, l'insuffisance cardiaque, l'angor, les infections pulmonaires récidivantes, les souffles importants en sont. (2)

On tiendra compte également de la taille du coeur et de l'artère pulmonaire, du degré de vascularisation des champs pulmonaires. (18)

#### b - But de l'intervention

Il consiste à oblitérer la communication anormale, soit par section de la coronaire à son point de pénétration dans la cavité cardiaque, suivie d'une ligature des deux extrémités, soit par endoanévrismorrhaphie oblitérante en regard de la fistule, soit par fermeture de la fistule et reconstitution de la coronaire, soit enfin par interruption de la fistule conservant la continuité de l'artère. (24)

#### c - Techniques

Les techniques d'intervention sur les fistules associant la ligature du vaisseau atteint à la suture de la communication peuvent entraîner une ischémie du lit artériel distal. Pour pallier cette complication, l'artériorrhaphie latérale a été utilisée afin de fermer la fistule et préserver la continuité artérielle (cette dernière peut également être préservée par suture de la fistule depuis l'intérieur du myocarde : cette méthode requiert un by-pass cardiopulmonaire et est réservée au cas où la fistule persiste après l'intervention). (50)

La plupart de ces interventions se font sous anesthésie générale simple. Il faudra recourir à la circulation extra-corporelle en cas de fistule angiomateuse ou en présence de gros anévrismes. On peut également intervenir sous hypothermie. (32) (51)

La voie d'abord est la sternotomie médiane verticale. La difficulté majeure réside dans la localisation exacte et précise du siège de la fistule, le



point de pénétration cavitaire ne correspondant pas toujours au point de pénétration de l'artère à l'intérieur du myocarde : il peut être plus distal, et l'artère dans son trajet intramyocardique peut donner quelques rameaux qu'il faut ménager afin d'éviter une nécrose myocardique post-opératoire. (52)

Le souffle peut mettre un certain temps à disparaître. Dans un cas il est même réapparu au bout d'un an. (12)

#### d - Tactique opératoire

La tactique opératoire est difficile à schématiser et est fonction des cas d'espèces. Monsieur CABROL, interrogé "à posteriori" sur les modalités du traitement qui aurait pu être appliqué à notre malade, nous a précisé que si la fermeture de la fistule paraissait facile, les dimensions considérables de la distension anévrysmale posait plus de problèmes, la chirurgie reconstitutrice paraissant difficile sur ces tissus fibreux partiellement calcifiés. La prudence aurait recommandé, pour éviter une ischémie, de se contenter d'une fermeture de la fistule abandonnant en place un anévrysme susceptible de se thromboser et laissant entier le problème de la maladie d'Osler. Il est vraisemblable d'après les données de la coronographie post-mortem.

#### e - Complications post-opératoires

Elles sont en règle peu fréquentes : on a relevé quelques cas de bradycardie, péricardite, altérations (transitoires ou non) de l'électrocardiogramme (segment ST surélevé ou abaissé, modifications de l'onde T), infarctus du myocarde, décès, et un abcès rétro-sternal. (2) (5) (12) (15)

#### 9) Pronostic

Il pourrait apparaître que la longévité est la règle dans ces malformations, un malade ayant atteint l'âge de 85 ans. En fait, ce n'est pas tout-à-fait exact : la moyenne d'âge du décès des malades est environ de 55 ans. (27

De toute manière, le pronostic en est relativement satisfaisant.



### CONCLUSION

Nous rapportons l'observation d'une femme atteinte d'une fistule entre artère coronaire gauche et tronc de l'artère pulmonaire. Cette malformation, parfaitement tolérée jusqu'à l'âge de 67 ans, fut responsable d'une insuffisance cardiaque fébrile d'évolution rapide qui entraîna le décès.

Le diagnostic de la malformation, soupçonnée cliniquement, ne put être confirmé par l'angiocardiographie, seul examen en pratique qui permette le diagnostic de la lésion.

La nécropsie retrouva un vaisseau anormal continuant l'artère interventriculaire antérieure et se jetant dans l'artère pulmonaire. Ce vaisseau avait subi une dilatation anévrysmale monstrueuse.

A l'occasion de ce cas sont étudiées les différentes variétés anatomiques de shunt gauche-droit par anomalies coronariennes. Ce sont des malformations rares, très polymorphes, dont la génèse est mal connue, dont la physiopathologie est proche de celle de la persistance du canal artériel.

Elles peuvent être actuellement diagnostiquées par angiocardiographie et bénéficier d'une correction chirurgicale. Les modalités de celle-ci sont très variables d'un cas à l'autre et dépendent du rôle que joue le rameau coronaire anormal qui débouche dans le coeur droit.

---



Vu, le Président de Thèse :

Vu, le Doyen de la Faculté :

Professeur F. SIGUIER

Professeur G. BROUET

Vu et Permis d'Imprimer :

Le Recteur de l'Académie de Paris

Jean ROCHE



## BIBLIOGRAPHIE

- (1) F. YENEL : Coronary arterio-venous communication : report of a case and review of the literature. New-Engl. J. Med. 1961 265 577
- (2) D.A. ABBOTT, C.H. RIVAROLA, R.B. LOGUE : Surgical correction of coronary arterio-venous fistula. J. Thorac. and Car. vasc. surg. 1961 42 660
- (3) S. SAYEGH, W. ADAD, C.A. MACLEOD. : Multiple aneurysms of the coronary arteries. Am. Heart J. 1968 76 266
- (4) H.N. NEUFELD, R.G. LESTER, P. ADAMS Jr., R.C. ANDERSON, C.W. LILLEHEI, and J.E. EDWARDS. : Congenital communication of a coronary artery with a cardiac chamber or the pulmonary trunk (coronary artery fistula) Circulation 1961 24 171
- (5) P.N. SYMBAS, D.A. ABBOTT, C.R. HATCHER, W.D. LOGAN. : Abnormal congenital coronary arterial communications. Amer. Rev. Resp. Dis. 1968 97 1104
- (6) P. GODEAU, C. CABROL, P. de SAINT-MAUR, J.D. SRAER, C. MEISEL et F. SIGUIER (Paris) (avec la collaboration technique de M. WOLFESPERGER). : Fistule coronaro-pulmonaire avec dilatation anévrysmale chez une femme de 67 ans. Presse médicale 1968 76 n° 51 2427
- (7) A.S. NADAS, R. GAMBOA, and P.G. HUGENHOTZ. : Anomalous left coronary artery originating from the pulmonary artery. Report of two surgically traeted cases with a proposal hemodynamic and therapeutic classification. Circulation 1964 29 167
- (8) J.E. EDWARDS, L.S. CAREY, H.N. NEUFELD, R.G. LESTER. : Les cardiopathies congénitales. Tome 1 p. 63 Maloine, edit., 1967
- (9) R.W. ALEXANDER, G.D. GRIFFITH. : Anomalies of the coronary arteries and their clinical significance. Circulation 1956 14 800
- (10) C.B. UPSHAW. : Congenital coronary arteriovenous fistula. Report of a case with an analysis of seventy-three reported cases. Am. Heart J. 1962 63 399
- (11) V.O. BJORK, and L. BJORK. : Coronary artery fistula. J. Tho. car. vas. surg. 1965 49 920





